

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ РОБІТ В 5 – 6 КЛАСАХ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Сергій КОНОНЕНКО (Кіровоград)

У статті запропонована методика викладання електротехнічних робіт для учнів 5-6 класів при вивченні курсу «Технології» у відповідності до діючої нової редакції навчальної програми.

В статье предложена методика изложения электротехнических работ для учеников 5-6 классов при изучении курса «Технологии» в соответствии с действующей новой редакцией учебной программы.

Ключові слова: методика, електротехнічні роботи, технології, трудове навчання.

Постановка проблеми. У відповідності до змісту варіативної частини нової редакції шкільної навчальної програми з трудового навчання запропоновано вивчення електротехнічних робіт за двома варіантами у 5-6 та 7-9 класах [2,52-54]. Це пов'язано з тим, що процес вивчення електротехнічних робіт має певні особливості.

Електротехнічні роботи займають важливе місце в системі загально-технічної підготовки учнів, бо в процесі їх вивчення створюються сприятливі умови для виконання основних завдань трудового навчання. Створюється можливість успішно проводити профорієнтаційну роботу, організовуючи бесіди про професії людей, що пов'язані з електрикою. Оскільки електрична енергія знайшла широке застосування в народному господарстві то пов'язані з нею професії є масовими. До них відносяться, наприклад, професії електромонтера та слюсаря-електромонтажника. Розповідь про ці професії органічно вписується в зміст навчального матеріалу.

Поняття «електрична енергія», «електричне обладнання» символізують сучасне виробництво, становлять його суттєві ознаки. Тому через знайомство з цими можна створювати уявлення про основи сучасного виробництва в цілому, тобто здійснювати політехнічну освіту.

У процесі виконання учнями електротехнічних робіт можна проводити велику виховну роботу. Почуття патріотизму на основі тих успіхів, що має наша країна у цій галузі успішно піддаються

формуванню, якщо вчитель приділяє цьому достатню увагу. Значні можливості створюються і для економічного виховання на основі формування уявлень про економію електроенергії та ін. [1, 195-208]

Сказане пояснює, чому вивчення електротехнічних робіт передбачено для варіативних модулів навчальних програм у 5-6 класах. Час на це відводиться незначний, а обсяг знань і вмінь досить великий. У зв'язку з цим має бути особливий підхід щодо змісту навчання і розробки проведення занять. Вирішуючи ці питання, вчителю слід враховувати, що електротехнічні роботи випереджають вивчення електрики з курсу фізики. Тому учні не мають відповідних теоретичних знань і спрямованість занять має бути суто практичною. Не слід підмінювати курс фізики. Тут має місце випадок, коли трудове навчання формує в учнів практичний досвід, теоретичне усвідомлення якого відбудеться пізніше при вивченні фізики.

Метою статті є розробка сучасної методики навчання учнів електротехнічним роботам з урахуванням тих методичних особливостей які було викладено вище.

Виклад основного матеріалу. За змістом у розділі «Електротехнічні роботи» виділяють наступні питання: електрична енергія в господарстві держави, облік та планування заходів щодо економічного використання електроенергії, джерела та споживачі електричної енергії, провідники та ізолятори, проводи та їх види, електромонтажні інструменти та порядок роботи з ними, електричне коло, побутова електроарматура та запобіжники, побутові електроприлади; електробезпека, ознайомлення з професією електрика. Розглядаючи методику навчання електротехнічним роботам, доцільно говорити окремо про кожну з них, бо тут є певні особливості. Разом з тим слід мати на увазі, що методика навчання електротехнічним роботам в цілому також має свої особливості порівняно з іншими розділами навчальної програми.

Електрична енергія в господарстві держави, облік та планування заходів щодо економічного використання електроенергії, джерела та споживачі електричної енергії,

Відповідно до діючої програми початкової дисципліни «Технології» вивчення розділу «Електротехнічні роботи» розпочинається вивченням таких фізичних понять як «електрична енергія», «електричне коло», «електричний струм» тощо, ще в п'ятому класі, а діюча програма з фізики передбачає вивчення електрики лише аж в дев'ятому класі, коли вивчення розділу «Електротехнічні роботи» практично закінчується.

Проводячи аналіз сучасних підручників з трудового навчання [3, 52-72], [4, 69-76] можна зробити висновок, що авторами зроблена спроба пояснити учням поняття «електричного струму» спираючись на те, що учні ще з четвертого класу ознайомлені з тим, що всі тіла складаються з

молекул, але такий підхід унеможлиблює розуміння цього поняття, так як учні не знають поняття «електричний заряд».

Тому доцільно пояснити фізичні поняття які використовуються в дисципліні «Технології» спираючись саме на «явищний підхід». Для вивчення цих понять доцільно використати можливість тлумачення учням фізичних понять з точки зору перетворення енергії. Тоді саме поняття електричної енергії учням слід пояснювати як *здатність виконувати роботу*, а під «електричним струмом» слід розуміти *явище перенесення електричної енергії від джерела до споживача*. Крім того бажано продемонструвати способи отримання електричної енергії, а саме перетворення сонячної, хімічної, механічної енергій. Для цього доцільно продемонструвати наступні досліди: а) перетворення сонячної енергії в електричну; б) принцип дії гальванічного елементу; в) принцип дії електрогенератора; г) принцип дії термопар.

Поряд з цим доцільно спираючись на життєвий досвід п'ятикласників навести приклади використання електричної енергії в побуті (калькулятор з сонячними батареями, батарейка від кишенькового ліхтарика, динамомашина від велосипеда, п'єзозапальничка).

Далі звертають увагу на умови протікання електричного струму. Учням пояснюють що найкраще електричний струм від джерела до споживача проходить через метали, деякі рідини та гази. Проте на практиці зручніше передавати електричну енергію за допомогою металевих дротів. Крім того слід звернути увагу учнів на те, що електричний струм має напрям руху. Умовно прийнято вважати що струм тече від «позитивного» полюса до «негативного» тобто від «+» до «-». На завершення слід показати учням, що електричний струм прийнято позначати літерою «I» і вимірювати в одиницях – амперах «A».

Провідники та ізолятори.

При вивченні технічних відомостей про провідники та ізоляційні матеріали, учні засвоюють цей матеріал успішно, якщо вчитель на уроці, використовуючи спеціально виготовлений стенд, досліджує які матеріали проводять електричний струм, а які ні, та робить спільно з учнями відповідні висновки. Стенд являє собою щит, на якому розміщено найпростіше електричне коло, що складається із джерела струму, лампочки, провідників та двох клем, замість вимикача, рознесених на відстань приблизно 150 мм.

Замикаючи клема наперед заготовленими матеріалами (мідними та алюмінієвими провідниками, ножем, шматками шерсті, фанери, гуми, і пластмаси та ін.), учні встановлюють, які з них є провідниками, а які не проводять електричний струм. На основі досвіду вчитель підводить до висновку, то всі метали є провідниками, а неметали (гума, деревина, пластмаси) ізоляторами. Тут учитель проводить такий дослід. Шматок

деревини опускають у водний розчин кухонної солі, а потім підключають до клем стенда. Лампочка загоряється. Спільно з учителем учні приходять до висновку що лише суха деревина є ізолятором.

Звертається увага учнів і на те, що різні матеріали проводять електричний струм по-різному. Для підтвердження цього проводиться дослід. Однакові за розмірами провідники з міді та ніхрому (спіралі електроплитки) підключають до клем стенда. Учні бачать, що при замкненні клем мідним провідником лампочка загоряється яскраво, а провідником із спіралі – тьмяно.

Учням говорять, що в електротехніці частіше використовують мідні та алюмінієві провідники, які, як видно з досвіду, добре проводять струм. Провід для електричних ланцюгів покривають ізоляцією. Показують, що ізольований провід має струмопровідну жилу та ізоляційну оболонку. Питання «З якою метою монтажний провід вкривають ізоляцією?» – не є для учнів складним, проте воно активізує їхню увагу.

Проводи та їх види.

Учнів знайомлять з різними типами проводів – одножильними та багатожильними, ізольованими та неізольованими, розповідають про застосування провідників у різних умовах. Щоб забезпечити наочність, краще використати не окремі провідники, а спеціально виготовлений стенд, на якому закріплені основні типи проводів, що використовуються в електротехніці. Слід також виготовити таблицю, в якій містилися б дані про провідники, що застосовуються при виконанні електротехнічних робіт.

Для монтажу проводки насамперед необхідно вибрати проводи, що відповідають відповідним вимогам. Деякі з них необхідно з учнями обговорити, звертаючи увагу на такі, наприклад, характеристики, як надійність з погляду безпечності експлуатації, протипожежну безпеку, естетичність.

Щоб обрані проводи відповідали зазначеним вимогам, треба виходити з їх характеристики, яка наводиться у довідниках електромонтера. Учням показують як користуватися довідниками.

Електромонтажні інструменти та порядок роботи з ними.

Маючи відомості про проводи, учні можуть переходити до з'єднання їх, проте цьому передуює знайомство з електромонтажним інструментом.

Ознайомлення з електромонтажним інструментом учитель проводить методом бесіди. З набору бере бокові кусачки та пропонує учням знайти цей інструмент у своїх наборах. Звертає їх увагу на загостреність різальних кромek кусачок, розповідає, що цей інструмент служить для перерізування (відкушування) проводів та зняття з них ізоляції. Показує прийоми користування кусачками. Подібним чином

знайомить учнів з круглогубцями, пасатижами, щипцями та іншими інструментами, необхідними для монтажу,

Під час бесіди вчитель звертає увагу учнів на те, що ручки всіх інструментів вкриті ізоляцією. А потім запитує, чим це викликано.

Нарешті починається підготовка проводів до монтажу.

Виконання такої практичної роботи пов'язане з певними труднощами. Учнім треба не лише розповісти та показати, як готують проводи для монтажу електричного ланцюга (зачистити кінці, зростити їх між собою, зробити розгалуження та ін.), а й сформулювати вміння правильно користуватися монтажним інструментом, застосовувати його за призначенням, акуратно ставитися до роботи, оскільки від підготовки проводів багато в чому залежить якість зібраного ланцюга.

Електричне коло.

Для пояснення принципу дії найпростішого електричного ланцюга слід по-перше: звернути увагу на те, що однією з умов перенесення електричної енергії від джерела електричного струму до споживача є наявність провідників, по-друге, для припинення протікання електричного струму треба розривати провідник, це здійснюють за допомогою спеціального пристрою який називають вимикачем. По-третє: у зв'язку з тим, що струм має певний напрям руху, очевидно, що він витікає з одного полюса джерела струму і стікає в другий. Тобто ще однією умовою протікання електричного струму є *замкненість системи* яка являє собою електричний ланцюг з послідовно з'єднаних елементів: джерело струму, провідник, вимикач, споживач струму, провідник.

Учитель повинен підвести учнів до розуміння поняття електрична схема. Це досягається різними шляхами: можна використати досвід та знання учнів, набуті в молодших класах; навести, наприклад, аналогію з географічною картою, але головне що повинні засвоїти учні це основні компоненти електричного кола – джерело струму, споживач струму, провідники та прилади керування це можна здійснити за допомогою структурної схеми.

Після того, як учні відчують потребу у знаннях про електричну схему, вчитель приступає до її розгляду за таким планом:

1) умовні позначення елементів електричного ланцюга (електроарматури, джерел та споживачів струму);

2) складання схеми нерозгалуженого електричного кола.

Спочатку учні повинні засвоїти умовні позначення основних елементів кола. З метою полегшення цього завдання доцільно виготовити стенд, на якому записано назви елементів ланцюга, а поруч закріплені вони самі та їх позначення. Щоб учні дотримувалися розмірів умовних позначень елементів ланцюга при накресленні схеми, на стенд можна нанести клітинки на зразок зошита. Стенд закріплюють поруч з

дошкою і не знімають протягом 2-3 занять (про що повідомляють учням).

Далі приступають до формування поняття «електрична схема». При цьому знову використовується стенд електричного кола. Його розміщують на лівій частині дошки, а на правій креслять схему ланцюга, використовуючи вже відомі умовні позначення. Звертають увагу на послідовність зображення елементів схеми: джерело струму, лампочки, вимикач, а потім всі елементи з'єднують лініями, що відповідають провідникам кола.

Після того, як учні накреслять електричну схему, доцільно дати визначення поняття «електрична схема». Наприклад: графічне зображення електричного ланцюга за допомогою умовних позначень називається електричною схемою.

Щоб учні переконалися, що електрична схема не є копією кола, а лише передає її принцип, необхідно зображену на дошці схему перекреслити, змінивши розміщення її елементів, та довести, що на всіх схемах зображено те саме електричне коло.

Побутова електроарматура та запобіжники.

Розгляд основних питань цього навчального матеріалу можна провести за таким планом :

- 1) арматура, що використовується в освітлювальних приладах;
- 2) ламповий патрона;
- 3) вимикач;
- 4) штепсельна вилка і розетка;
- 5) запобіжники.

З будовою електричної лампочки учні вже знайомі, бо неодноразово користувалися нею в побуті, бачили у роботі. Конструктивно електрична лампочка проста, її прозора колба дозволяє бачити розташування скляної лопатки з електродів та нитки розжарювання.

Вивченню принципу дії лампи необхідно приділити особливу увагу. Використовуючи лампи розжарювання, підлітки не замислюються над явищами, що супроводжують її свічення. Тому перш ніж розповідати про свічення нагрітої вольфрамової нитки лампи, треба переконати учнів в тому, що при проходженні електричного струму через провідник, останній нагрівається та світиться. З цією метою можна провести дослід на спеціально підготовленій установці.

На штативі закріплюється електрична лампа (150 - 200 В), до цоколя та центрального контакту якої припаяні проводи. До кінців проводів приєднано регульоване джерело струму (автотрансформатор ЛАТР). При повільному підвищенні напруги спіраль лампи починає нагріватися та набуває спочатку червоного, а потім більш світлого кольору. Нарешті спіраль розжарюється до білого кольору – лампа світиться. Учням

говорять, що спіраль ламп виготовлена з тугоплавкого металу – вольфраму. При свіщенні вона нагрівається до температури приблизно 3000 °С.

У ході досліду виникає питання: з якою метою спіраль лампи вміщують у скляну колбу? Учні з досвіду знають, що спіраль електричної лампи без колб відразу перегорить, але не можуть відповісти чому. Вчитель пояснює, що це результат активної взаємодії нагрітої спіралі з повітрям. Саме цьому запобігає колба, з якої видалено повітря. Колби потужних ламп заповнюють інертним газом (наприклад, криптоном), які витискають з неї повітря, а самі і взаємодіють із спіраллю.

Слід зауважити, що лампи розжарювання неекономічні. Лише 2—3 % вжиті електроенергії йде на випромінювання, а решта перетворюється у тепло. Необхідно також ознайомити учнів із зазначеними на лампах номіналами. При цьому не слід вдаватися до роз'яснення понять «потужність» та «напруга». Учням лише показують, де розміщені написи номіналів, які характеризують лампу, та як ними користуватися. Так, їм повідомляють, що чим більша потужність лампи, тим яскравіше вона світить. Напруга, вказана на лампі повинна відповідати напрузі джерела струму, мережі.

Вивчення електроарматури, що використовується в освітлювальних пристроях, починають з визначення. Електроарматурою називають прилади, які служать для вмикання споживача в ланцюг та для керування його роботою. В освітлювальній мережі до електроарматури відносять ламповий патрон, вмикач та штепсельну вилку з розеткою.

Більш детально з будовою електроарматури учні ознайомлюються під час виконання практичних робіт.

Побутові електроприлади.

Електронагрівальні прилади знаходять дуже широке застосування в побуті. Як правильно кожний учень має про них певні відомості. Тому ознайомлення з будовою електронагрівальних приладів слід розпочати з бесіди. На пропозицію вчителя учні розповідають, які вони знають електронагрівальні побутові прилади; чому електронагрівальні прилади мають широке застосування; чи відомі їм електронагрівальні прилади, де вони знаходять таке широке застосування в народному господарстві та ін.

Учні не вивчають ще фізики, тому їм не можна пояснити на науковій основі принцип дії електронагрівальних приладів, проте слід пояснити, що нагрівання відбувається в наслідок проходження через нагрівальний елемент електричного струму і послатись на те, що з курсу фізики вони дізнаються про це.

Як було вже зазначено, електронагрівальних приладів є дуже багато. Розглянути будову всіх приладів практично неможливо. Але навчальний матеріал треба викладати так, щоб учні зрозуміли не лише будову і принцип дії тих приладів, які розглядатимуться на заняттях у майстернях, а будову і принцип дії нагрівальних приладів взагалі. Незважаючи на зовнішню відмінність, зазначені електронагрівальні прилади мають багато спільного. Вони складаються з трьох основних частин: нагрівального елемента, теплоізоляційної основи і корпусу. Ці три основні частини можна виготовляти з різних матеріалів залежно від призначення; ці частини можуть мати різну конструктивну форму, проте вони завжди є в приладі. Наприклад, нагрівальні елементи виготовляють з нікеліну, ніхрому, фехралі вони можуть бути у вигляді спіралі, пластини, прутка – все це не змінює їх призначення та суті.

Коли учні ознайомлюються з будовою електронагрівальних приладів, вони, крім загальних правил безпеки, повинні засвоїти правила експлуатації цих приладів. Наприклад, вмикаючи і вимикаючи штепсельну вилку, треба тримати її за пластмасовий корпус, а не за провід; перед увімкненням приладу треба перевірити, на яку напругу він розрахований і чи відповідає ця напруга напрузі в мережі.

Вивчення теплової дії електричного струму закінчується екскурсією, під час якої учнів слід ознайомити з застосуванням електронагрівальних приладів в умовах виробництва. Об'єктом екскурсії може бути їдальня, пральня, ця напруга термічної обробки металів, інкубаторна станція та ін.

Програмою спеціально обумовлюється необхідність ознайомлення учнів зі будовою світильників. За такою настановою вчитель приступає до розглядів будови світильника. Спочатку дає визначення світильника як світлового приладу. Потім повідомляє, що світильник складається з освітлювальної арматури, однієї або кількох електричних ламп і проводів. Оскільки у побуті використовуються світильники різних типів, вчителю слід разом з учнями обговорити особливості конструкції їх основних деталей. Особливу увагу при цьому слід приділити відбивачам та розсіювачам світла (абажурам).

Закінчується виклад відомостей про світильники ознайомленням учнів з правилами безпечного використання їх. Учитель підкреслює, що не можна користуватися світильником, в якого оголені проводи або несправна електрична апаратура. Не можна торкатися до струмопровідних деталей увімкненого світильника.

Проводити ремонт світильника або заміну його електричної лампи, протирати та мити деталі слід лише після вимкнення його з електромережі. Вмикати та вимикати світильник потрібно сухими руками.

Електробезпека.

Учні працюють із безпечною напругою електричного струму. Проте слід мати на увазі, що вміння та ставлення до справи, яких набувають учні, зберігаються в них і тоді, коли їм доведеться мати справу з напругою 220В, саме тому вчителі приділяють правилам безпеки особливу увагу. Так, при виконанні електромонтажних робіт слід добиватися того, щоб учні керувалися такими вказівками:

- 1) при виконанні електромонтажних робіт користуйтеся лише справним інструментом;
- 2) шари ізоляції з проводів знімайте ножем, переміщуючи його від себе; а ще краще при наявності використовуйте спеціальні кліщі;
- 3) при складанні електричного ланцюга користуйтеся проводами з непошкодженою ізоляцією, не псуйте її самі;
- 4) з'єднання проводів виконуйте надійно; місця з'єднань добре ізолюйте;
- 5) перевіряйте надійність електроарматури;
- 6) не торкайтеся оголених проводів і струмопровідних деталей електричного ланцюга при включенні джерела струму;
- 7) несправність ланцюга усувайте при відключеному джерелі струму.

Практикум з електромонтажних робіт.

Як особливість вивчення розділу «Електротехнічні роботи», заслуговує на увагу організація навчального практикуму учнів. Як правило, не в усіх майстернях є спеціальне відділення для виконання електромонтажних робіт. Крім того, не завжди є в достатній кількості інструменти та матеріали для здійснення фронтального навчання. Тому доцільно проводити практичні роботи у виді навчального практикуму. Після засвоєння учнями елементарних знань з електротехніки, вони виконують практичні роботи відповідно до графіка, за яким учні навчаються електротехнічним роботам, виходячи з матеріальної оснащеності конкретних шкільних майстерень. При цьому слід зазначити, що кожна з запропонованих робіт носить свій індивідуальний характер, тобто може виконуватись незалежно від інших. А саме нами було запропоновано наступний перелік робіт електротехнічного практикуму.

Практичні роботи.

№1. Розрахунок вартості спожитої електричної енергії. №2. Вивчення будови електричних проводів. №3. Прийоми роботи електромонтажними інструментами. *Окінцювання проводів.* №4. Прийоми роботи електромонтажними інструментами. *Зрощування проводів.* №5. Прийоми роботи електромонтажними інструментами. *Відгалуження проводів.* №6. Вивчення будови штепсельної вилки.

№7. Вивчення будови лампового патрона. №8. Вивчення будови розетки. №9. Вивчення будови вимикача. №10. Складання простого електричного кола.

Висновки. Запропонована методика вивчення електротехнічних робіт учнями 5-6 класів включає в себе як традиційні підходи до вивчення навчального матеріалу так і нові. Головною відмінністю є те що матеріал вивчається без використання фундаментальних фізичних знань учнів з основ наук які вивчаються в школі. Спираючись на життєвий досвід учнів та методичні розробки з'являється можливість вивчення вказаного матеріалу учнями 5 класу, яка в повній мірі задовольняє усі вимоги щодо вивчення електротехнічних робіт.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Тхоржевський Д. О. Методика трудового і професійного навчання та викладання загально технічних дисциплін: Навч. посібник. – 3- те вид., перероб. і допов. – К.: Вища шк., 1992. – 334 с.: іл.
2. Навчальна програма Трудове навчання. 5-9 класи нова редакція. За загальною редакцією В. М. Мадзігона .- К.: Ірпінь. – 212 с.
3. Терещук Б. М. Трудове навчання. Техн. види праці. Підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закладів / К.: «Видавництво «Арка», 2005. – 208 с.: іл.
4. Терещук Б. М. Трудове навчання. Техн. види праці. Підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів / К.: «Навч. книга», 2006. – 208 с.: іл.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кононенко Сергій Олексійович – доцент, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедру загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання КДПУ ім. В. Винниченка.

Коло наукових інтересів: розробка та створення навчального обладнання.